de Sacrobusto Joan.
Algorithmus.
(Cracoviae) s. a.

ALGORIT HMVS IOANNIS DE SACRO BVSTO.

ALGORISMVS IOANNIS DE SACROAVSTO

OMNIA que a primeua rerũ origine ꝓcesserũt ratiõe numerorꝫ sunt adinuenta, & queadmodũ res sunt, sic habent cognosci. Vñ in vniuersa rerũ cognitiõe ars numerandi est oportuna. Hanc igit̃ numerandi scientiã cõpendiosam quidã philosophus edidit noĩe Algus, Vñ & algorismus nuncupat̃, vel ars numerandi, vel ars introductoria in numurũ. Quũ igit̃ hæc scientia de qua ad presens intendimus circa numerũ existat. Primo videndũ est quid sit eius ꝓpriũ nomen, & vnde dicat̃. Deinde qd sit numerus, & quot sunt species numeri. Est aũt nomen ipsius Algorismus & dicit̃ ab algos. i. ars. & rithmus qđ est numerus, quasi ars numerandi. ¶ Numerus quidẽ dupliciter notificat̃ scilicet materialiter & formaliter, Materialiter eñi est numerus vnitates collecte, Formaliter eñi numerus est multitudo ex vnitatibus ꝓfusa, Vnitas est ſm quam oĩs res vna dicit̃. Numerorꝫ aũt alius digitus, alius articulus. alius numerus compositus. Digitus quidẽ est omnis numerus minor denario. Articulus est oĩs numerus diuisibilis in decẽ partes equales, ita ꝙ nihil sit residuũ nec diminutũ. Compositus numerus, siue mixtus. est qui constat ex digito & articulo, & sciẽdũ ꝙ oĩs numerus inter duos articulos ꝓximos est cõpositus numerus. Huius aũt artis nouem sunt species, s. numeratio, additio, subtractio, media

tio. duplatio. multiplicatio. diuisio, ꝑgressio. radicū extra-
ctio. & hoc adhuc dupliciter. videlicet in numeris cubicis &
quadratis. Inter quas prīo de numeratiōe est ꝑtractādū. De
inde alijs cōsequenter ꝑtractemus. DE NVMERATIōe.

Est aūt numeratio cuiuslibet numeri per figuras cō
petentes artificialis cōputatio. & sciendū ꝙ figura,
locus, differentia, limes idem supponūt, sed a diuersis ratio
nibus imponunť. Figura eñ dicit̄ quantū ad lineę ꝑtractio
nē. Differentia vero quantū per illā ostendit̄ qualiter figura
sequens differt a precedente. Locus vero dicit̄ ratiōe spacij
in quo scribit̄. Limes vero dicit̄ quia est via ordinata ad cuj
uslibet numeri representationē. Sciendū igit̄ ꝙ iuxta nouē
limites nouē inueniunt̄ figure significatiue nouē digitos re
presentantes que sunt. 1.2.3.4.5.6.7.8.9. Decima vero di
cit̄ theca vel circulus, vel cifra, vel figura nihili, qa per se ni
hil significat. q̄uis ipsa nihil significat, tñ ipsa locū tenens
dat alijs significare, nā sine cifra vel cifris purus articulus
scribi nō potest. Cū igit̄ p has nouē figuras significatiuas
quandoq̄ adiūctas cifre vel cifris contingat quēlibet nume
rū representari, ideo nō fuit necesse plures figuras significa
tiuas inuenire. quilibet igit̄ numerus digitus figura vna so
la sibi appropriata habet scribi, vt 1.2.3.4. Oĩs vero arti
culus per cifrā & digitū a quo denoīat̄ ille articulus habet
representari, vt, 10, 20, 30, 40. quoniā quilibet articulus ab

aij.

aliquo denoīat̄ ab vnitate, vigentenarius a binario, & cijs,
Om̄is quidē digitus habet poni in prima differentia, Oīs
vero articulus in secū̄da, Om̄is quidē numerus a decē vsq̄
ad centū, vt centenarius excludat̄ habet scribi duabus figu
ris 10, 11, 12, Si sit articulus per cifram primo loco positā
& figurā scriptā versus sinistrā que significat digitū, a quo
de noīat̄ articulus, si sit numerus cōpositus scribat̄ digitus
qui est pars illius compositi & sinistret̄ articulus vt prius,
Om̄is numerus qui est a centū vsq̄ ad mille, vt millenarius
excludatur per tres figuras habet scribi, vt 100, 200, 300
Om̄is numerus a mille vsq̄ ad decē millia per quatuor fig
uras habet scribi, 1000, 2000, 3000, & cijs Nota etiā q̄ que
libet figura primo loco posita significat suū digitū, sed in se
cundo decies suū digitū, in tercio cēties suū digitū, in quar
to millesies suū digitū, in quīto decies millesies, in sexto cē
ties millesies, in septimo millesies mille, & sic in infinitum
multiplicando per hec tria, 10, 100, 1000, Que tamē ī hac
om̄es cōprehenduntur maxima, & sciendū q̄ quelibet figu
ra in sequenti loco posita decies tantū significat quantū in
precedenti, & sciendū est q̄ supra quālibet figurā millena
rij positā competenter potest poni punctus quidā ad deno
tandū q̄ tot millenarios debet vltima figura representare,
quot fuerint puncta pertrāsita, Sinistrorsum aūt scribimus
in hac arte more arabū huius scientie inuentoꝝ, vel hac ra

ione. quoniã vt in legendo cõsuetum ordinẽ seruantes maiorẽ numerũ preponamus minori.

DE ADDITIONE.

ADditio est numeri vel numerorum ad vnũ aggregatio vt videatur summa excrescens. In additiõe duo ordines sunt necessarij. scilicet numerus cui debet fieri additio, debet supra scribi, & est numerus qui recipit additionẽ alterius. Numerus vero addendus est iste qui debet addi, & debet subscribi. Et competentius est ꝙ minor addatur maiori & subscribetur ꝙ̃ ecõuerso. sed siue fiat sic vel nõ, semp idẽ euenit. Si velis igitur numerũ numero addere, scribe numerũ cui debet fieri additio in superiori ordine per suas differentias. ita ꝙ in prima inferioris ordinis sit sub prima superioris ordinis. Ex tali igitur additiõe aut excrescit digitus aut articulus, aut numerus compositus. Si digitus loco superioris delete scribatur digitus excrescens. Si articulus loco superioris delete scribatur cifra & ttansferatur digitus, a quo denoĩtur iste articulus versus sinistrã partẽ & addatur ꝓxime figure sequẽti, si sit figura sequẽs. Si aũt nõ sit figura sequẽs ponatur ad locũ sequẽs cui debet fieri additio articuli sit cifra, ea deleta loco eius scribatur digitus articuli Si sit figura nouenarij & eĩ debeat addi vnitas, loco illius nouenarij scribatur cifra, & sinistretur articulus vt prius. Si excrescit numerus cõpositus, loco supioris delete scribatur digitus q est ps illius cõpositi, & sinistretur articulus.

Quo facto addatur secunda figura secūde sibi supraposite. & negociandū est vt prius, Notandū etiā ꝙ in additiōe & in oīnibus speciebus sequentibus quādo vna alteri directe supponit̃ vtendū est qualibet figura ac si ꝑ se poneret̃, Et si vis ꝓbare ꝙ bene feceris subtrahe. & redibūt eedem figure, q̄a subtractio est additiōis ꝓbatio

DE SVBTRACTIONE

SVbtractio est propositis duobus numeris maioris ad minorē excessus inuētio. Vel subtractio est numeri a numero ablatio vt videat̃ summa relicta, Minor aūt de maiori, vel par de pari subtrahi potest, Maior vero de minori nequaquā, Ille quidē numerus est maior q̄ habet plures figuras dum vltima fuerit significatiua, Si autē tot sunt in vno quot in reliquo, iudicandū est per vltimas siue penultimas & sic deinceps, In subtractiōe duo numeri sunt necessarij, scilicet numerus a quo debet fieri subtractio, & numerus subtrahendus scribendus est in inferiori ordine per suas differentias, Numerus vero a quo debet fieri subtractio est scribendus in superiori ordine per suas differentias, ita ꝙ prima sit sub prima & secunda sub secūda, & sic deinceps Quo facto subtrahe primam inferioris ordinis a figura sibi supraposita, & illa aut erit par, aut maior, aut minor, Si par, ea deleta loco eius scribat̃ cifra ꝓpter figuras sequētes, ne minus significent, Si maior deleant̃ ab ea tot vnitates quot continet inferior figura, & residuū eius ponat̃, Si minor, q̄

maior de minori subtrahi nõ potest, mutuet̃ vnitas a pxĩa figura sequente, que valet decem respectu figure precedentis, ab illo igit̃ denario, & a figura a qua debuit fieri subtractio simul iunctis subtrahat̃ figura inferior, & residuũ eius ponat̃ loco figure delete, Si vero figura a qua debuit mutuari vnitas sit vnitas, ea deleta loco eius scribat̃ cifra, ne figure sequentes minus significent, & operare vt prius, Si autẽ figura a qua mutuanda est vnitas sit cifra, pcedat̃ vlterius ad figurã significatiuã, & ibi mutuet̃ vnitas, & in redeũdo loco cuiuslibet cifre ptransite ponat̃ figura nouenarij, Cũ igit̃ peruentũ fuerit ad illam figurã de qua intendit̃ remaneat tantũ denarius, Ab illo igit̃ denario deleant̃ tot vnitates quot continet inferior figura, & residuũ loco eius ponat̃, Ratio aũt quare loco cuiuslibet cifre pertransite relinquenda est figura nouenarij est hec, Si a tercio loco mutuaret̃, illa respectu figure a qua debuit fieri subtractio valuit centũ, sed loco cifre pertransite relinquit̃ figura nouẽnarij que valet nonaginta, vbi remanet tñ denarius, Et eadẽ erit ratio si a quarto vel a quĩto loco mutuaret̃ vnitas, &c, Hoc aũt facto subtrahe secundã minoris siue inferioris a secũda supioris ordinis & negociandũ est vt prius, Sciendũ etiam q̃ tam in additiõe possumus bene a sinistra incipere redeundo versus dextrã, sed vt docebat̃ fiat comodosius, Si aũt pbare velis vtrũ bñ feceris an nõ, figuras quas prius subtra-

xisti adde, & occurrent tibi eedē figure quas prius babuisti si recte feceris, Similiter in additiōe omēs figuras quasꝗ pri us habuisti, siue addidisti subtrahe & redibūt eedē figure si bene feceris, Est eñ subtractio additiōis ꝓbatio, & ecōuerso

DE MEDIATIONE.

MEdiatio est numeri ꝓpositi medietatis inuētio, vt videatur que vel quanta sit illa medietas. In meditatione tm̄ vnus ordo figurarū est necessarius, & vnus numerus s. numerus mediandus. Si igit̄ aliquē numerū mediare velis scribat̄ ille numerus per suas differētias, & incipe a dextris s. in prima figura versus sinistrā, si illa fuerit significatiua, aut ergo representabit vnitatē aut aliū digitū. Si vnitatem loco eius delete scribat̄ cifra ꝓpter figuras sequētes ne minus significent & scribat̄ ista vnitas extra in tabula & resoluat̄ in 60. minuta & medietas illoꝝ 60. minutoꝝ abijciatur reliqua vero medietas reseruet̄ exterius in tabula s. 30. vel scribat̄ exterius figura dimidij denarij cū suo titello sic s. ꝱ de qua nullū locū ordinis s. ꝓprietatem vnitatis obtinebit, aliquid tñ significat, q̄a medietas duplicata in suū locū recipietur in duplatiōe, Si aūt prima figura significat aliū digitū ab vnitate illa erit par aut impar, Si par, loco eius scribatur medietas illius paris digiti, Si impar sume ꝓximū numerū parē sub illo contentū & medietatē pone loco illius imparis, de vnitate aūt que remanet medianda fac vt prius.

Hoc quidem facto medianda sit secũda, si sit cifra pmittaẗ Si sit significatiua aut erit par aut impar, si par, loco illius delete scribaẗ eius medietas, Si impar, sume pximũ numerũ parẽ sub illo contentũ, loco imparis deletẽ scribaẗ illius medietas, vnitas aũt que remanet medianda respectu precedentis valet decẽ, diuidaẗ ergo ille denarius in duos quinarios & vnus eorꝝ abijciatur, reliquus vero addatur figure p̃cedenti, Si aũt cifra fuerit cui debet addi ille quinarius ip̃a deleta scribaẗ quinarius, & sic opãdũ est donec totaliter medietur.

DE DVPLATIONE.

DVplatio est numeri ppositi ad seip̃m aggregatio vt videaẗ summa excrescens, In duplatiõe igiẗ tm̃ vnus ordo figurarũ est necessarius, & inchoãdus a sinistra siue figura maiori, & hoc secundũ figurã maiorẽ numerũ representantẽ, In tribus aũt speciebus precedentibus inchoamus a dextris & minori, In hac igiẗ specie, & in om̃ibus sequentibus inchoamus a sinistra versus dextrã, Vñvsus, Subtrahis aut addis a dextris vel mediabis, A leua dupla diuide multiplica, Extrahe radicẽ geminarũ sub parte sinistra, Qm̃ si in prima incipias duplare qñq; cõtingat semel qñq; bis idẽ duplare, & licet aliquo mõ possemus operari incipiendo a dextris, tñ difficilior doctrina & opatio, Si vis igitur aliquem numerũ duplare, scribe primo illũ per suas differentias, & dupleẗ vltimã ex numeris, Ex illa igiẗ duplatiõe aut excres

ſcit articulus aut digitus, aut numerus cõpoſitus, Si digi-
tur loco prioris delete ſcribat̃ digitus excreſcens, Si articu-
lus loco prioris delete ſcribat̃ cifra & ſiniſtret̃ articulus, Si
numerus cõpoſitus, loco ſuperioris delete ſcribat̃ digitus q
eſt pars illius numeri cõpoſiti & ſiniſtret̃ articulus, Hoc fa
cto, duplanda eſt penultima, & q̄cq̄d excreuerit negociandũ
eſt vt prius, Si vero occurreret cifra, relinquenda eſt inta-
cta, ſed ſi aliquis numerus debet addi, loco illius delete ſcri
bat̃ numerus addendus, eodẽ etiã mõ op̄ãdũ eſt de oĩbus
aliĳs, Probatio talis, ſi recte feceris duplaueris, mediaueris,
ſi recte mediaueris duplaueris, & occurrẽt eedẽfigure quas
prius habuiſti, Eſt eñ duplatio mediatiõis ꝓbatio, & econ-
uerſo,

DE MVLTIPLICATIONE.

MVltiplicatio eſt numeri ꝓpoſiti per ſe vel per alium
ꝓpoſitis duobus numeris tercĳ inuentio, qui conti-
net tociens alterũ quot ſunt vnitates ĩ reliquo, In multipli
catiõe igit̃ duo numeri ſunt neceſſarĳ principaliter ſ, nume
rus multiplicãs & numerus multiplicãdus, Numerus mul
tiplicandus noĩalem recipit appellationem, Numerus vero
multiplicans aduerbialẽ, Poteſt eñ tercius numerus aſſig-
nari, qui ꝓductus dicit̃, ꝓueniens ex ductiõe vnius in alterũ,
Notandũ etiã ꝙ de multiplicante poteſt fieri multiplican-
dus, & ecõuerſo, manente ſemꝑ eademſuma numeri, Et hoc
eſt ꝙ cõiter dicit̃, ꝙ oĩs numerus in ſe cõuertit̃ multipli-

do, Sũt aũt multiplicatiõis sex spẽs, i. regule. ¶ Prima regu-
la. Qñ digitus multiplicat digitũ, subtrahendus est minor
ab articulo sue denoĩatiõis qui articulus est infra centũ per
differentiã seu distantiã maior, quot sint 4, 8, vide quot sunt
vnitates ĩter 8, & 10, denario simul cõputato, & patet ꝙ sint
due vnitates subtrahatur ergo bis quaternarius ab articulo
sue denoĩatiõis a quadraginta, remanebunt triginta duo in
suma tocius multiplicatiõis ¶ Secũda regula est qñ digitus
multiplicãs in digitũ a quo denoĩat̃ iste articulus, & q̃libet
vnitas valet 10, & qlibet articulus seu denarius valet centũ.
¶ Tercia regula est qñ digitus multiplicat numerũ cõposi-
tũ, ducendus est ille articulus in vtrãq; ptẽ numeri cõpositi.
ita ꝙ digitus ducatur ĩ digitũ p primã regulã, & digitus du-
catur ĩ articulũ p secũdã regulã, postea ꝓducta cõiũgãtur si-
mul & summa tocius multiplicatiõis. ¶ Quarta regula est,
Quando articulus multiplieat articulum, ducendus est di-
gitus a quo denominatur vnus illoꝝ articuloꝝ in digitum
a quo denominatur alter istoꝝ, quelibet vnitas valet centũ
& quilibet articulus mille, ¶ Quinta regula est quando ar-
ticulns multiplicat numerum cõpositum, ducendus est di-
gitus articuli in vtramq; partem numeri compositi, & to-
tali numero cifra preponatur, & postea cõiungãtur ꝓducta
& patebit summa, ¶ Sexta regula est quãdo numerus com-
positus multiplicat numerum compositum, ducenda est v-

b ij.

Vtraq́ pars numeri multiplicantis in vtraq́ ptē multiplicā
di, & sic ducet̃ digitus bis, qa semel in digitū, & semel in ar
ticulū, hic tn̄ articulus nō extendat̃ nisi solūmō ad principa
les articulos, Si velis igit̃ aliquē numerū p se vel p aliū mul
tiplicare, scribe numerū multiplicandū in superiori ordine
p suas differentias ita tn̄ q̄ prima inferioris sit sub vltima
supioris ordinis, Quo facto ducenda est vltima multiplicā
tis in vltimā multiplicandi, Ex illo igit̃ ductu aut excrescit
digitus, aut articulus aut numerus cōpositus, Si digitus ex
directo, vel p̄cise supra caput figure multiplicantis numeri
scribat̃ digitus excrescens, Si articulus ex directo supra ca
put figure multiplicantis scribat̃ cifra & transferat̃ articu-
lus versus sinistrā, Si numerus cōpositus ex directo figure
multiplicantis supra caput scribat̃ digitus qui est pars illi-
us numeri cōpositi, & sinistret̃ articulus vt prius, Hoc facto
ducenda est penultima multiplicantis in vltimā multiplicā
di, & quicquid excreuerit negociandū est vt prius, & sic fac
de om̄ibus alijs figuris numeri multiplicantis donec perue
niatur ad primā numeri multiplicantis, que etiā est ducen-
da in vltimā multiplicandi, Ex illo vero aut excrescit digi-
tus, aut articulus, aut numerus cōpositus, Si digitus loco
superioris delete scribat̃ digitus excrescens, Si articulus lo
co supioris delete scribat̃ cifra & sinistret̃ articulus vt pri-
us, Si numerus cōpositus loco superioris delete scribat̃ di-

gitus qui est pars illius numeri cōpositi & sinistret articu/
lus vt prius, Hoc facto anteriorāde sunt figure numeri mul
tiplicantis p vnicā differentiā, ita q prima mul tiplicātis sit
sub penultima multiplicandi similiter anterioratis alijs fig
uris numeri multiplicantis. Relique vero p vnicā differ en
tiā anteriorant. Quo facto ducenda est vltima multiplican/
tis in illā multiplicandi sub que est prima multiplicātis, ex
illo ductu aut excrescit digitus, aut articulus aut numerus
cōpositus, Si digitus ex directo figure sibi suprapositescri/
bat digitus, Si articulus tūc ex directo figure sibi suprapo/
site debet scribi cifra & articulus transferat versus sinistrā
ptē, Si numerus cōpositus addat digitus q est ps illius nu/
meri cōpositi figure sibi suprapositе, & sinistret articulus
vt prius sic quelibet figura multiplicant/s ducenda est ī pe
nultimā multiplicandi donec pueniat ad primā multiplicā
tis vbi opetandū est queadmodū docebat de prima, Deinde
vt prius anteriotande unt figure p vnicā differētiā nec ces
sandū est a tali anterioratiōe nec a tali ductu donec qlibet
figura numeri multiplicantis ducat in aliā multiplicandi,
Si aūt contingat q prima figura numeri multiplicantis sic
cifra, & ei supraponat figura significatiua, loco illius supio
ris delete scribat cifra, Si aūt occurrit cifra in inferiori or/
dine inter primā & vltimā, & ei directe supraponit figura si
gnificctiua relinquenda est intacta, Si vero spaciū suprapo

ctū fuerit, vacuu in eodē spacio scribatur cifra ꝑpter figu-
ras sequentes ne minus significēt, Si vero cōtingat ꝙ cifra
sit inter primā & vltimā numeri multiplicandi anterioran-
dus est ordo figurarū per suas differentias, quoniā ex ductu
alicuius figure in cifrā nihil resultat, Ex ꝑdictis ergo patet,
ꝙ prima figura numeri multiplicandi sit cifra sub ea nō de-
bet fieri anterioratio, Sciendū etiā ꝙ in multiplicatiōe diui-
siōe, & radicū extractiōe competenter potest relinq spaciū
vacuū inter duos ordines figurarū, vt ibi scribatur, qđ pro-
uenit addendū aut subtrahendū, ne aliquid oblinioni tradat̃.

DE DIVISIONE.

DIuisio est numeri per numerū ꝑpositis duobns nu-
meris maioris in tot partes distributio quot sunt v-
nitates in minori, Notandū primo ꝙ in diuisiōe tres nume-
ri sunt necessarij, s. numerus diuidendus & numerus diuidēs
siue diuisor, & numerus denotanr quotiēs siue numerus ex-
crescens, Numerns aūt diuidēdus semper debet esse maior,
vel saltē par diuisori numero si saltē debeat fieri diuisio per
integra, Si velis igit̃ aliquē numerū diuidere per aliū, scribe
numerū diuidendū in superiori ordine per suas differentias
diuisorem in inferiori ordine per suas differentias ita ꝙ vl-
tima figura diuisoris sit sub vltima diuidendi, & penultima
sub penultia, & sic de alijs, si competenter potest fieri loca-
tio, Sunt aūt due cause quare vltima sub vltima locari non

potest quia aut vltima inferioris nõ potest subtrahi ab vltia superioris, eo q est minor inferiori, aut quia licet vltima in ferioris ordinis aliquotiens subtrahi possit a suo superiori, relique vero nõ possunt tociens subtrahi a suis supioribus, vt si vltima iferioris ordinis sit par figure sibi suprapposite penultima vero siue ante penultima sit maior, Hijs itaq or dinatis incipiendũ est operari ab vltima figura numeri di/ uisoris, & videndum est quotiens potest subtrahi a figura si bi suprapposita, ita q tociens possunt relique subtrahi a suis sibi suprappositis, & si quid fuerit residuũ transferat versus sinistram manum, Notandũ q nõ plus contingit subtrahe/ re q̃ nonies nec minus q̃ semel, viso ergo quotiens figura in ferioris ordinis potest subtrahi a suis superioribus scriben dus est numerus denotans quotiens ex directo supra caput illius figure sub qua est prima figura numeri diuisoris, & p illã figuram subtrahende sunt oẽs figure inferioris ordĩs a suis superioribus, Hoc aũt facto anteriorande sunt figure numeri diuisoris per vnicam differentiã versus dextrã & ne gociandũ est vt prius, Si aũt contingit post anterioratione q non aliquotiens possit subtrahi vltima diuisoris a figura sibi suprapposita sub qua est prima diuisoris directe scriben da est cifra in ordine numeri denotantis quotiens, & anteri orande sunt figure vt prius,

Similiter faciendũ eſt vbicũq; cõtingit in numero diuiden-do q̃ diuiſor nõ poſſit ſubtrahi ponenda eſt cifra. & anteri orande ſunt figure nec ceſſandũ eſt a tali anterioratiõe nec a tali numeri denotantis quotiens poſitiõe. nec a ductu nu-meri denotantis quotiẽs in diuiſorẽ. nec a diuiſoris ſubtra ctiõe. nec prima diuiſoris ſit ſubtracta a prima figura diui-dendi. Quo facto, aut aliq̃d erit reſiduũ aut nihil. Si aliquid reſeruet̃ exterius in tabula. & erit ſemp̱ minus diuiſore. Si velis ergo ſcire quot ꝓueniũt vnitates de numero diuiden-do cuiuſlibet numeri diuiſoris numerus denotans quotiẽs illud oſtendit. Cũ itaq; talis diuiſio fuerit facta & ꝓbare ve lis vtrũ bene feceris an nõ. multiplica numerũ denotantem quotiens per diuiſorẽ. & redibũt eedẽ figure quas prius ha buiſti. ſi nihil fuerit reſiduũ. tũc cũ additiõe illius reſidui re dibunt eedẽ figure. & ita multiplicatio ꝓbat diuiſionem. & ecõuerſo. vt ſi facta multiplicatiõe diuidat̃ ꝓductũ per mul tiplicationẽ. & exibit in numero denotande quotiẽs figure numeri multiplicandi.

DE PROGRESSIONE.

PRogreſſio eſt numeroꝝ ſecũdũ equales exceſſus ab vnitate vel a binario ſumptoꝝ aggregatio vt vniuer ſorũ ſumma cõpendioſe habeatur. Progreſſio aũt alia natu ralis ſiue cõtinua, aut interciſa, ſiue diſcõtinue. Naturalis ſi ue cõtinua eſt illa quãdo incipit̃ ab vnitate & nõ dimittitur aliquis numerus vt. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. & ſic ſemper nume

merus sequens superat numerũ precedentẽ ĩ vnitate tm̃. In tercisa est illa quando omittit̃ aliquis numerus vniformiter vt. 1. 3. 5. 7. 9. & sic deinceps. Et sic similiter a binario inci-pi potest. vt 2. 4. 8. & sic semꝑ numerus sequẽs superat pre-cedentẽ in duabus vnitatibus. Notandũ ergo de ꝓgressione naturali due dant̃ regule quarũ prima est. Quãdo ꝓgressio naturalis terminat̃ in numerũ parẽ, tũc per medietatẽ illius numeri paris in quẽ terminat̃ multiplica ꝓximũ numerum superiorẽ totalis summe, verbi gratia. 1. 2. 3. 4. multiplica bis quinariũ per binariũ sic, bis quinq̧ & exibunt decẽ sum-ma tocius ꝓgressiõis. Secũda regula est quãdo ꝓgressio na-turalis terminat̃ in numerũ imparẽ tunc ꝑ maiorẽ portio-nẽ multiplica numerũ totalem. verbi gratia 1. 2. 3. 4. 5. mul-tiplicat̃ quinarius per ternariũ. vt sic ter quinq̧ & resulta-bunt 15. summa tocius ꝓgressiõis. De ꝓgressiõe intercisa. similiter dant̃ due regule, quarũ prima est talis. Quando ꝓ-gressio intercisa terminat̃ in numerũ parem tunc per medi-etatẽ ipsius paris multiplica numerũ ꝓximũ illi medietati superiorẽ vt. 2. 4. 6. multiplica quaternariũ per ternariũ. s. ter quater & resultabunt 12. summa tocius ꝓgressiõis. Se-cunda regula. quando ꝓgressio intercisa terminat̃ ĩ numerũ imparẽ per maiorẽ portionẽ multiplica se aũt ipsam ipsius numeri imparis. verbi gratia. 1. 3. 5. multiplicet̃ ternarius per se vt sic ter tria. & erũt nouẽ sũma tocius progressiõis

Nota q̄ ille due regule aliquando patiuunt̄ instantias'.s,qñ progressio nō incipit̄ ab vnitate vel a binario vt sic.3,4.5. vel.4.5.6,7.vt patet hoc practicanti,& ergo danī due regu le generales que valent ꝑ tota arte.quarum prima est.Si ex aggregatiōe primi numeri cū vltimo representabit̄ nume rus par tunc per eius medietatē multiplicet̄,vt hic.1.2.3. 4.5,6.7.quia ibi ex vnitate que est prima & septenario que est vltima resultat numerus par s.octonarius,sume ergo me dietatem ipsius octonarij s.quatuor.& per septē que sunt fi gure siue loca figurarū multiplica sic dicendo,quater sep tem sunt viginti octo,que est summa tocius.¶ Secūda reg ula,si ex primo numero & vltimo resultat numerus impar tunc per illū multiplica medietatem numeri positionū siue locorū,& exibit summa in qualibet ꝑgressiōe tam naturali q̄ intercisa,Verbi gratia in ꝑgressiōe naturali sit hoc exem plū.1.2.3.4.5.6.7.8,hic sunt octo loca positionū & nume rus aggregatus ex primo & vltimo est nouē.duc ergo nouē in medietatē octonarij s.in quatuor & eueniūt 36.sūma to cius ꝑgressiōis,Vel sic.9.10,11.12.13,14.15.16.17.18, hic sunt decē loca positionū & aggregatū ex primo & vltio est 27.duc ergo 27 in medietatē locoꝝ s.in quinq̄.& eueni unt 135.que est summa tocius ꝑgressiōis

Sequit̄ de radicū extractiōe.& primo in numeris quadratis Secūdo in numeris cubicis,Vñ videndū est quid sit nume

rus quadratus, & que sit radix numeri quadrati, & qd sit ra
dicē numeri quadrati extrahere, Prenotanda tñ est hec diui
sio numerorꝫ alius linaris, alius superficialis, alius quadra-
tus, alius solidus siue cubicus, Numerus linearis est qui tan
tum considerat̃ penes ꝓcessum vel ꝓgressum nō habens re-
spectū ad ductionē numeri in numerū, sicut linea habet tan
tū diuisionē vnā s, longitudinē, Numerus superficialis est
qui ꝓuenit ex ductu numeri in numerū, inde dicit̃ sup̃ficia-
lis quia habet duos numeros denotantes vel mensurātes ip-
sum sicut sup̃ficies habet duos dimensiōes s, longitudinem
& latitudinem, Sed quia numerus potest dupliciter duci in
numerū, quia aut semel aut bis, si semel ducatur in numerū
quia aut in se aut in aliū Sciendū quia si ducatur in seipsum
fit numerus quadratus quia diuisim scriptus per vnitates
habebit quatuor latera equalia admodū quadranguli, Si nu
merus ducatur in aliū fit numerus superficialis & nō qua-
dratus, vt binarius ductus in ternariū constituit senarium s,
primū numerū sup̃ficialē Vnde patet ꝙ oīns numerus qua
dratus est sup̃ficialis, & nō ecōuerso, Radix numeri quadra
ti ille numerus qui ita ducit̃ in se semel, vt bis duo sunt qua-
tuor, quaternarius est primus numerus quadratus, & bina-
rius est eius radix, Numerus solidus siue cubicus est q pro-
uenit ex ductu vnius numeri in numerum, & dicitur solidus
qa sicut corpus habet tres dimensiōes scilicet longitudinē

laticudinē & spissitudinē, ita numerus ille habet tres dimē
siones siue numeros producentes. Sed numerus potest du-
pliciter duci in numerū, quia aut in seipsum aut in aliū. Si
numerus bis ducaẗ in seipsum, vel semel in suū quadratum.
quod idem valet, fit numerus cubicus. & diciẗ cubicus. ab
hoc nomine cubus quod idem est corpus solidū. Si vero ali
quis numerus bis ducatur in aliū, fit numerus solidus, & nō
cubicus, vt bis tria, bis constituūt duodecim, Vnde patet ꝙ
omnis numerus cubicus est solidus, & nō ecōuerso, Ex pre-
dictis etiā patet ꝙ idem numerus est radix quadrati & cubi
ci, sed nō om̄is quadratus est cubicus, Patet etiā ꝙ om̄is nu
merus potest esse radix numeri quadrati & cubici. sed non
omnis numerus est quadratus & cubicus. Cū igiẗ ex ductu
vnitatis in se semel vel bis nihil ꝓuenit nisi vnitas. dicit em̄
Boetius in arithmetica sua, ꝙ vnitas potencialiter est om̄is
numerus, nullus tamen actu. Notandū etiam ꝙ inter duos
quoslibet quadratos ꝓximos est vnū mediū ꝓportionale,
quod ꝓuenit ex ductiōe radicis vnius quadrati in radicē al-
terius. & inter duos cubicos ꝓximos est reperire mediū du
plex s. maius mediū & minus mediū. Minus mediū ꝓuenit
ex ductu radicis maioris cubici ī quadratū minorē. Maius
mediū si ducaẗ radix minoris cubici in quadratum maioris
Cū igituř summa solidorum in arte presenti non fiat pro-
cessus tantum nouem proprie numerorū limites distinguūẗ

Est em̃ limes numeroꝝ eiusdē nature in extremis contento
rū terminis continua ordinatio. Vel primus limes est nouē
digitoꝝ continua ꝑgressio, Secundus limes est nouē articu
loꝝ principaliū, Tercius centenarioꝝ. Quartus millenario
rū. Tres etiā resultant in cōpositis per digitoꝝ compositio
nē supra quecūq; articuloꝝ triū predictoꝝ. vt si alter alteri
preponat̃ per finalis terminatiōis rationē ex millenarij re-
ceptiōe supra se quocūq; alio numero precedente semel per
modū quadratoꝝ. aut bis per modū solidoꝝ resultet penul-
timus limes. & limes vltimus.

¶ Radicē numeri quadrati extrahere est ꝓposito aliquo nu
mero radicem eius numeri quadrati inuenire. Si numerus
quadratus sit propositus. Si vero nō sit quadratus radicem
maximi quadratū sub numero ꝓposito inuenire. Si velis i-
git̃ radicē alicuius numeri quadrati extrahere scribe nume
rū illū per suas differētias. & cōputa numerū figurarū. vtrū
sit par vel impar. Si par incipiendū est operari sub penultia
Si impar. ab vltima. & vt breuiter dicat̃ semp̄ incipiendum
est ab vltima imparis. Sub vltia igit̃ figura impari loco po-
sita. inueniendus est quidā digitus qui ductus in se deleat to
tū supra positū respectu sui vel in quantū vicinius potest. ta
li aūt digito inuento & superiori subtracto duplandus est il
le digitus. & duplatū ponendū est sub ꝓxima figura anterio
ri versus dextrā & eius sub duplatū sub eo. Quo facto inue-

nlendus est quidã digitus sub pxima figura ante duplatũ. q ductus in duplatũ deleat totũ suprapositũ respectu duplati. vel in quantũ vicinius potest. Deinde ductus in se deleat totũ suprapositũ respectu sui vel in quantũ vicinius potest. vel potest ita subtrahi digitus inuentus vt ducat̃ in duplatũ vel duplata postea in se. Deinde illa duo pducta simul iungant̃. Ita q̄ prima figura vltimi pducti addat̃ vel ponat̃ ante primã primi pducti, secũda primi & ita deinceps. & simul subtrahat̃ a totali numero respectu digiti inuenti, Si aũt cõtingit q̄ nõ possit aliquis digitus inueniri ponẽda est cifra sub cifra sub tercia figura. & anteriorandũ est primũ duplatum cũ subduplo, nec cessandũ est a talis digiti inuentione nec a digiti inuenti duplatiõe, nec a duplatoris anterioratiõe, nec a subdupli subduplo positiõe, donec sub prima figura inuẽtus fuerit quidã digitus qui ductus in om̃es duplatos deleat totũ suprapositũ respectu duplatorũ. Deinde ductus ĩ se deleat totũ respectu sui vel inquantũ vicinius potest. Quo facto aut erit aliquid residuũ aut nihil. si nihil constat q̄ numerus ppositus fuit quadratus. & eius radix est digitus vltimo inuentus. cũ sub duplo vel subduplis ita q̄ pponat̃. Si vero fuerit aliquid residuũ constat q̄ numerus ppositus nõ fuit quadratus, sed digitus vltimo inuẽtus ppositus sub duplo vel subduplis est radix maximi quadrati sub numero pposito contenti, Si igit̃ velis pbare vtrũ bene feceris an non

multiplica digitũ vltimo inuẽtũ cũ sub duplo vel sub duplis in se. & redibũt eedẽ figure quas prius habuisti si nihil fuerit residuũ. si aliquid fuerit residuũ cũ additiõe illius residuj redibũt eedẽ figure que prius fuerũt.

¶ De radicũ extractiõe in numeris cubicis.

¶ Vnde videndũ est quid sit numerus cubicus, & que sit eius radix, & quid sit cubicã radicẽ extrahere. Est igit͛ numerus cubicus sicut patet ex predictis qui ꝓuenit ex ductu numeri bis in se vel semel in suũ quadratũ. Radix numeri cubici est numerus qui ita bis ducit͛ in se vel semel. &c. Vñ patet ꝙ numerus cubicus & quadratus eandẽ habẽt radicem sicut dictũ est superius. Radicẽ aũt cubicã extrahere est numeri ꝓpositi radicẽ inuenire, si numerus ꝓpositus sit cubicus, si vero nõ sit cubicus tũc radicẽ cubici extrahere ẽ maximi cubici sub numero ꝓposito contenti radicẽ inuenire. Proposito igit͛ aliquo numero cuius radicẽ cubicã velis extrahere, primo cõputande sunt hee figure per quartas siue per loca millenarioꝝ, & sub loco vltimi millenarij inueniendus est quidã digitus qui ductus in se cubice deleat totũ suprapositũ respectu sui vel in quantũ vicinius potest, quo facto triplandus est ille digitus, & triplatũ ponendũ est sub ꝓxima figura tercia versus dextrã & subtriplũ subtriplo. Deinde inueniendus est quidã digitus sub ꝓxima figura añ triplatũ qui cũ subtriplo ductus in triplatã postea siue sub tri-

plo ductus ĩ ꝓductũ deleat totũ suppositũ respectu tripla ti. Deinde ductus in se cubice deleat totũ suprapositũ respe ctu sui vel in quantũ vicinius potest. Hoc facto triplãdus est ille digitus iterũ, & triplatũ ponendũ est sub ꝓxima figura tercia vt prius, & eius subtriplũ sub ea, postea anteriorandũ est primũ triplatũ cũ suo subtriplo ꝑ duas differentias. De inde inueniendus est quidã digitus sub ꝓxima figura añ tri platũ qui cũ suis subtriplis ductus in triplata. Nec cessan dũ est a talis digiti inuentiõe, nec a digiti inuenti triplatiõe nec a triplati anterioratiõe ꝑ duas differentias, nec a subtri pli subtriplo positiõe nec a tali anterioratiõe nec amultipli catiõe nec a tali subtractiõe, donec ꝑuentũ sit ad primã figu rã sub qua inueniendus est quidã digitus qui cũ subtriplis ductus intriplata, Postea siue sub triplis ductus inproducẽs deleat totũ supra positũ respectu triplatoꝝ. Deinde ductus in se cubice deleat totũ suprapositũ respectu sui. Notandum etiã ꝙ ꝓductũ ꝓueniens ex ductu digiti inuẽti cũ subtriplo vel subtriplis triplicatˀ. & postea siue subtriplo vel subtripls in ꝓductũ. & iterũ ꝓductũ ꝓueniens ex ductu digiti innenti in se cubice possunt addi vel simul subtrahi a tali numero suprapositio respectu digiti inuẽti. & idẽ est ac si fiat diuisim Hoc aũt facto aut aliquid erit residuũ aut nihil, si nihil con stat ꝙ numerus ꝓpositus fuit cubicus. & radix est digitus vltimo nnmerus ꝓpositus sub triplo, que radix si ducatˀ ĩ se

& postea in pductū erūt eedē figure que prius, Si aūt aliqd fuerit residuū seruat̄ exterius & constat ꝙ ille numerus nō fuit cubicus, sed digitus vltimo inuentus cū sub triplo erit radix maximi cubici sub numero ꝓposito cōtenti ꝓposito contenti que radix si ducat̄ in se & postea in pductū emer-get ille cubicus maximus sub illo numero ꝓpositus cōten-tus, & si illi cubico addat̄ residuū seruat̄ in tabula erūt eedē figure que prius fuerūt, Si aūt aliquis digitus post anterio rationē īueniri nō possit ponēda est cifra sub cifra sub quar ta figura versus dextrā & anteriorande sunt figure vt prius Notandū etiā ꝙ si in numero ꝓposito nō sit aliqs locus mil lenarij, incipiendū est operari sub prima figura, In hac autē radice extrahenda solent quidā distinguere numerū ꝓposi-tū per trinarios & semꝑ incipere operari sub prima figura vltimi ternarij, siue completi quī modus opandi idē est cū predicto, & hec de radicū extractiōe dicta sufficiāt tam ī nu meris quadratis q̄ȝ in numeris cubicis,

ALGORISMI PRACTICA LINEALIS,

PRo expeditiōe regularū algorismi ex cogitatus est quidā modus facilis & leuis ꝑ denarios ꝓiectiles, & requirūt̄ tria, Primo ꝙ volēs numerare opꝫt ꝙ habeat cer tas lineas quatuor vel qnqꝫ secūdū exigentiā, Secūdo noscat ꝙ quilibet denarius positus in prima linea representat vni-tatē rei numerande, In secūda decē, In tercia centū, In quar-

ta mille, in quinta decē millia, in sexta centū millia, in septi-
ma millemillia, in octaua decē millemillia, ī nona centū mil-
lemillia, in decima millesies millemillia, Tercio noscat ꝙ q-
libet denarius positus in spacio representat dimidietatē su-
perioris linee, vt si denarius ꝓ iectilis ponit̄ sub prima linea,
tunc talis denarius sic positus representat dimidietatē nu-
merandā, Si vero sub linea representante decē tūc talis de-
narius sic positus representat dimidiū decē, & sunt quinq̄.
Si aūt talis denarius ponit̄ sub prima linea representante cē-
tū tunc talis denarius representat dimidiū centū, & sunt 50
Si aūt ponit̄ sub linea representante mille, tunc talis dena-
rius representat dimidiū mille & sunt quingenta, Si aūt po-
nit̄ sub linea representante decē millia tūc talis denarius re-
p̄sentat dimidiū decē millia & sunt q̄nq̄ milia, Si vero sub
linea representante centū millia tunc talis denarius represē-
tat dimidiū centū millia, & sunt q̄ngenta millia, & p̄ has li-
neas trahit̄ linea ꝑpendicularis ꝑ quā ꝑtes diuidunt̄ abinui-
cem, & iste ꝑtes sic tūc diuise dicunt̄ bancij vel cambi, vt pa-
tet circa numerationē. DE MVLTIPLICATIONE.
Cū ergo aliquē numerū multiplicare volueris tūc pone ip̄m
numerū multiplicandū ad lineā secundū suā significationē
sinistri bancij, & considera tūc numerū multiplicantē quot
vnitates vis habere ꝑ vno integro & tunc leua semꝑ vnum
& pone tot vnitates ad lineas dextri bancij, & hoc fac tam-

diu donecnullus denarius de numero multiplicando inueni tur seu habet, Nota quotienscunque possis leuare quinque denarios proiectiles in aliqua linea tunc leua, & pone vnum super aliam lineam ad spacium immediate sequens, Si autem in aliquo spacio poteris leuare duos denerios proiectiles tunc leua & pone vnum supra lineam immediate sequentem, & hoc est verum in ascendendo Sed in descendendo autem quotiescunque poteris leuare, vnum tunc leua & pone vnum infra ad spacium & quinque ad lineam infra immediate sequentem tunc resolutorie tantum posuisti quantum resoluisti, Ex spacio autem quotienscunque poteris leuare vnum tunc leua vnum & pone quinque ad lineam immediate sequentem tunc iterum tantum posuisti

DE DIVISIONE.

¶ Si vis aliquem numerum diuidere tunc pone ipsum numerum diuidentem in lineas secundum suam significationem dextri bancij & tunc considera partes quas vis habere pro vna integra parte tunc tot vnitates leua semper & pone vnam ad partem sinistram ad lineam respectu cuius leuasti tot vnitates videlicet ad digitum & hoc fac tamdiu donec non potes habere numerum diuidentem totum nec dimidium.

DE PROGRESSIONE,

¶ Si vis scire summam progressionis alicuius vt istius. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. Vel istius. 1. 3. 5. 7. 9. 11. 13. 15. Vel istius. 2. 4. 6. 8. 10. 12. 14. 16. Vel istius. 1. 4. 7. 10. 13. 16. 19. Si hoc vis scire tunc ad primum numerum adde vltimum & productum multiplica per medietatem locorum. & habebitur summa tocius.

DE DVPLATIONE. Si vis duplare aliquem numerum tunc pone tot denarios proiectiles ad aliquam lineam & ad quodlibet spacium quod ibi inuenies. Modus autem subtrahendi, mediandi addendi faciliter cognoscitur excognitione linearum, Finis